

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-223818

(43)Date of publication of application : 17.08.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337  
C08G 63/181  
C08G 69/26

(21)Application number : 10-027392

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 09.02.1998

(72)Inventor : MUKAI KIICHIRO  
SUGIYAMA HITOSHI

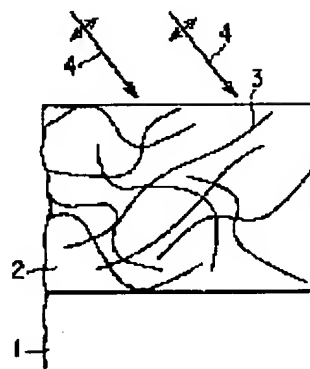
## (54) FORMING METHOD OF LIQUID CRYSTAL ORIENTATION FILM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To form regions of different orientation directions in one substrate by forming a UV-curing resin film having groups which are crosslinked by irradiation of light on a substrate, irradiating the film with polarized UV rays in an oblique direction to the film surface so as to selectively crosslink the polymer molecules which constitute the film.

**SOLUTION:** A UV-curing resin film 2 having groups which are crosslinked by irradiation of light is formed on a substrate 1. Then the film 2 is irradiated with polarized UV rays 4 in an oblique direction to the film surface. By irradiation of UV rays 4 in the oblique direction, polymer molecules 3 having a specified tilt angle to the thickness direction of the film 2 are crosslinked to produce a crosslinked part, and the coating film 2 is hardened to fix the crosslinked part to form a liquid crystal orientation film.

As for the substrate 1, for example, a glass substrate can be used. Thereby, liquid crystalline molecules filling the element interact with the crosslinked part of the polymer molecules in the orientation film, so that the angle between the major axis of the liquid crystalline molecule and the substrate surface can be controlled.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

**BEST AVAILABLE COPY**

**JP11223818**

Publication Title:

**FORMING METHOD OF LIQUID CRYSTAL ORIENTATION FILM**

Abstract:

Abstract of JP11223818

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To form regions of different orientation directions in one substrate by forming a UV-curing resin film having groups which are crosslinked by irradiation of light on a substrate, irradiating the film with polarized UV rays in an oblique direction to the film surface so as to selectively crosslink the polymer molecules which constitute the film. **SOLUTION:** A UV-curing resin film 2 having groups which are crosslinked by irradiation of light is formed on a substrate 1. Then the film 2 is irradiated with polarized UV rays 4 in an oblique direction to the film surface. By irradiation of UV rays 4 in the oblique direction, polymer molecules 3 having a specified tilt angle to the thickness direction of the film 2 are crosslinked to produce a crosslinked part, and the coating film 2 is hardened to fix the crosslinked part to form a liquid crystal orientation film. As for the substrate 1, for example, a glass substrate can be used. Thereby, liquid crystalline molecules filling the element interact with the crosslinked part of the polymer molecules in the orientation film, so that the angle between the major axis of the liquid crystalline molecule and the substrate surface can be controlled.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

# BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-223818

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月17日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1337

5 2 0

G 0 2 F 1/1337

5 2 0

C 0 8 G 63/181

69/26

C 0 8 G 63/181

69/26

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-27392

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月9日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 向井 喜一郎

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 杉山 仁

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

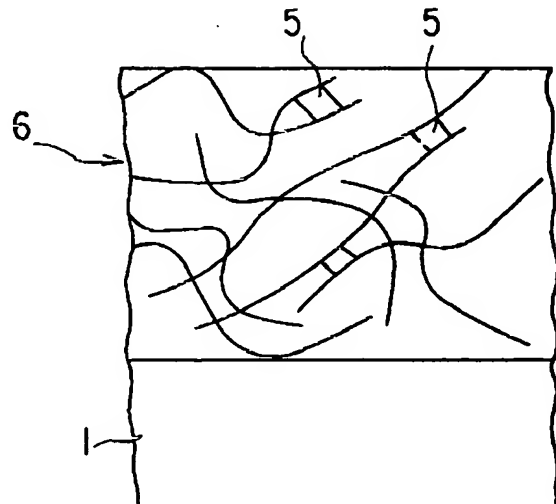
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

(54) 【発明の名称】 液晶配向膜の形成方法

(57) 【要約】

【課題】 ラビング処理を施すことなく、液晶分子の長軸を基板と平行する面内のみならず、基板表面との角度を制御して指定方向に配向させ、同一基板面内で配向方向の異なる領域を形成することが可能な液晶配向膜の形成方法を提供するものである。

【解決手段】 基板上に光照射により架橋する基を有する紫外線硬化樹脂の被膜を形成した後、前記被膜の表面に対して斜め方向から偏光した紫外線を照射して前記被膜を構成するポリマー分子を選択的に架橋することの特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に光照射により架橋する基を有する紫外線硬化樹脂の被膜を形成した後、前記被膜の表面に対して斜め方向から偏光した紫外線を照射して前記被膜を構成するポリマー分子を選択的に架橋することとを特徴とする液晶配向膜の形成方法。

【請求項2】 前記紫外線硬化樹脂は、p-フェニレンジアクリル酸をジアルコールまたはジアミンで縮合した縮合物であることを特徴とする請求項1記載の液晶配向膜の形成方法。

【請求項3】 基板上に光分解性でプレチルト角を変化させる基を有するポリマーの被膜を形成する工程と、前記被膜の表面に紫外線を選択的に照射して前記被膜のプレチルト角を変化させる基を脱離する工程と、前記紫外線照射の前または後にラビング処理を施す工程とを具備したことを特徴とする液晶配向膜の形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に組み込まれる液晶配向膜の形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、液晶表示装置に組み込まれる液晶配向膜は、基板表面にポリイミドに代表される有機高分子の薄膜をスピンコート、印刷等の方法により形成した後、前記薄膜を布等で摩擦して配向を付与する方法（ラビング処理方法）により作製されている。

【0003】また、ラビングを必要としない液晶配向膜の形成方法としては例えば特開平5-232473号公報に開示されている。この方法は、基板表面にポリビニルシンナメートの被膜をコーティングし、この被膜に直線偏光された波長約365nmの紫外線を照射することにより前記被膜に配向を施すものである。この際、マスクを用いれば面内で液晶分子の配向方向の異なる領域を形成することが可能である。

【0004】しかしながら、前記有機高分子薄膜を機械的にラビング処理する方法ではダストが発生したり、前記薄膜に傷が発生したりする問題があった。一方、前記ポリビニルシンナメートの被膜に直線偏光された紫外線を照射する方法ではマスクを用いて面内（基板表面と平行する面内）で液晶分子の配向方向を異ならせる領域を形成できるが、液晶分子の長軸と基板表面とのなす角度、つまりプレチルト角を制御することができない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、ラビング処理を施すことなく、液晶分子の長軸を基板と平行する面内のみならず、基板表面との角度を制御して指定方向に配向させ、同一基板面内で配向方向の異なる領域を形成することが可能な液晶配向膜の形成方法を提供しようとするものである。本発明は、同一基板面内でプレチルト角の異なる領域を形成することが可能な液晶配向膜の形成方法を提供しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる液晶配向膜の形成方法は、基板上に光照射により架橋する基を有する紫外線硬化樹脂の被膜を形成した後、前記被膜の表面に対して斜め方向から偏光した紫外線を照射して前記被膜を構成するポリマー分子を選択的に架橋することとを特徴とするものである。

【0007】本発明に係わる別の液晶配向膜の形成方法は、基板上に光分解性でプレチルト角を変化させる基を有するポリマーの被膜を形成する工程と、前記被膜の表面に紫外線を選択的に照射して前記被膜のプレチルト角を変化させる基を脱離する工程と、前記紫外線照射の前または後にラビング処理を施す工程とを具備したことを特徴とするものである。

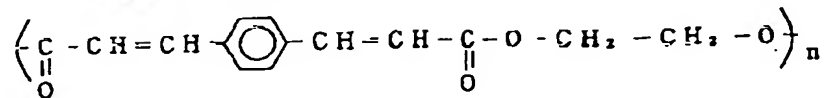
## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面を参照して詳細に説明する。図1に示すように基板1上に光照射により架橋する基を有する紫外線硬化樹脂の被膜2を形成する。なお、図中の3は、ポリマー分子である。つづいて、同図1に示すように前記被膜2に偏光した紫外線4を前記被膜2表面に対して斜め方向から照射する。このような斜め方向からの紫外線4の照射により前記被膜2の厚さ方向に一定の傾きを持ったポリマー分子3部分が架橋反応して図2に示すように架橋部5が形成されると共に前記被膜2の硬化により前記架橋部5が固定された液晶配向膜6が形成される。

【0009】前記基板としては、例えばガラス基板等を用いることができる。前記光照射により架橋する基を有する紫外線硬化樹脂としては、例えば下記化1、化2に示す構造のものをを用いることができる。

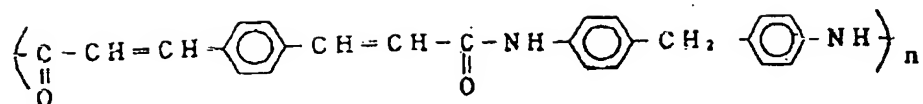
## 【0010】

## 【化1】



## 【0011】

## 【化2】

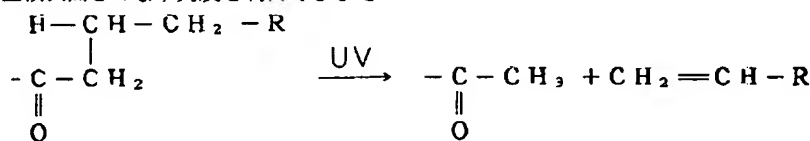


【0012】前記被膜を前記基板表面に形成するには、例えば前記化1、化2に示す構造の紫外線硬化樹脂をγ-ブチラクトンのような所望の有機溶媒で溶解した樹脂溶液を調製し、この樹脂溶液をスピンコート、印刷等により前記基板に塗布し、乾燥する方法を採用することができる。

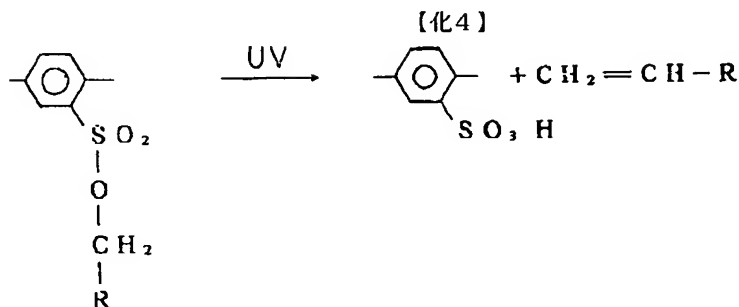
【0013】前記紫外線は、254nm、365nm等の波長の持つものを用いることができる。前記紫外線の選択的な照射は、例えばマスクを用いて紫外線を照射したり、微小なビームとしてスポット的に照射したりすることにより行うことができる。

【0014】以上説明した本発明によれば、図1に示すように基板1上に光照射により架橋する基を有する紫外線硬化樹脂の被膜2を形成した後、前記被膜2の表面に対して斜め方向から紫外線4を照射して前記被膜2を構成するポリマー分子3を選択的に架橋反応させ、図2に示すように架橋部5が固定された液晶配向膜6を形成することによって、充填された液晶分子が前記配向膜5のポリマー分子の架橋部5と相互作用するため、前記液晶分子の長軸と基板表面との角度を制御することができる。具体的には、光照射により架橋する基を有する紫外線硬化樹脂の被膜に紫外線をマスクを用いて選択的に照射したり、微小なビームとしてスポット的に照射したりすることにより図3に示すように液晶7を基板1の面内で異なる方向に配向させた領域8を有する液晶配向膜6を形成することができる。

【0015】したがって、本発明はラビングが不要になるため、ダスト発生を防止できると共に傷のない液晶配向膜を形成することができる。また、前記液晶配向膜は液晶分子の長軸と基板表面とのなす角度を制御できた



【0020】



【0021】前記被膜を前記基板表面に形成するには、

め、前記配向膜を備えた液晶表示装置は欠陥による画像のばらつきのない高品質の画質を表示することができる。さらに、前記液晶配向膜は基板面内で液晶の配向方向の異なる領域を形成できるため、前記液晶配向膜を備えた液晶表示装置は視野角が向上される。

【0016】次に、本発明に係わる別の液晶配向膜の形成方法を図4および図5を参照して説明する。図4の11は、この発明で用いられる光分解性でプレチルト角を変化させる基を有するポリマーであり、12は光分解性を有する部分、13はプレチルト角を変化させる部分である。

【0017】図5の(a)に示すように基板14上に前記ポリマーの被膜15を形成し、ラビング処理を施した後、前記被膜14の表面に紫外線16を選択的に照射する。この時、同図5の(b)に示すよう前記被膜の紫外線照射領域17において光分解性を有する部分12が分解されてプレチルト角を変化させる部分13が脱離する。このような処理により形成された液晶配向膜18に液晶19を接触させると、同図5の(c)に示すよう前記紫外線照射領域17に接触する液晶19のプレチルト角が変化される。

【0018】前記基板としては、例えばガラス基板等を用いることができる。前記光分解性でプレチルト角を変化させる基を有するポリマーとしては、例えば下記化3、化4に示すように紫外線照により光分解する部位を有し、プレチルト角を変化させる基を脱離する構造のポリイミドを用いることができる。

【0019】

【化3】

例えば前記化3、化4に示す構造のポリマーをγ-ブチ

ルラクトンのような所望の有機溶媒で溶解して樹脂溶液を調製し、この樹脂溶液をスピンコート、印刷等により前記基板に塗布し、乾燥する方法を採用することができる。

【0022】前記紫外線は、254nm、365nm等の波長の持つものを用いることができる。前記紫外線の選択的な照射は、例えばマスクを用いて紫外線を照射したり、微小なビームとしてスポット的に照射したりすることにより行うことができる。

【0023】前記ラビング処理は、前記紫外線照射の後に行うことを許容する。なお、前記紫外線照射後において前記ポリマーの分解物が液晶配向膜の表面に残留する場合には洗浄処理を施せばよい。

【0024】以上説明した本発明によれば、図5の(a)に示すように基板14上に光分解性でプレチルト角を変化させる基を有するポリマーの被膜15を形成し、ラビング処理を施した後、前記被膜14の表面に紫外線16を選択的に照射し、同図5の(b)に示すよう前記被膜の紫外線照射領域17において光分解性を有する部分12が分解されてプレチルト角を変化させる部分13を脱離させることによって、同図5の(c)に示すよう前記紫外線照射領域17に接触する液晶19のプレチルト角を変化させる、つまり液晶17を基板14の面内で異なる方向に配向させることが可能な液晶配向膜18を形成することができる。

【0025】したがって、本発明に係わる別の液晶配向膜の形成方法によれば液晶分子の長軸と基板表面とのなす角度を制御できるため、前記配向膜を備えた液晶表示装置は欠陥による画像のぼらつきのない高品質の画質を表示することができる。さらに、前記液晶配向膜は基板面内で液晶の配向方向の異なる領域を形成できるため、前記液晶配向膜を備えた液晶表示装置は視野角が向上される。

【0026】

【実施例】以下、本発明の実施例を詳細に説明する。

(実施例1) まず、前記化2の示す構造の紫外線硬化樹脂をγ-ブチラクトンに溶解して5重量%の紫外線硬化樹脂溶液を調製した。つづいて、この紫外線硬化樹脂溶液を10cm×10cm×1.1mm厚のガラス基板上に1000rpmの条件で30秒間スピンコートした後、90℃で1分間乾燥することにより厚さ50nmの被膜を形成した。ひきつづき、前記ガラス基板の被膜に波長245nm、20mWの偏光した紫外線を前記基板表面に対して30°、45°および60°の角度で60秒間照射することにより液晶配向膜を形成した。

【0027】得られた液晶配向膜を有するガラス基板を用いて5μmのギャップを有し、液晶(メルク社製商品名: ZLI-2293)が充填されたセルを作製し、クリスタルローテンション法により液晶のプレチルト角を測定した。その結果を図6に示す。

【0028】図6から明らかなように紫外線の照射角度を変えることにより液晶のプレチルト角を制御できることがわかる。なお、前記実施例1において前記化1の示す構造の紫外線硬化樹脂をγ-ブチラクトンに溶解して調製された紫外線硬化樹脂溶液を用いた場合でも実施例1と同様に紫外線の照射角度を変えることにより液晶のプレチルト角を制御することができた。

【0029】(実施例2) まず、前記化3の示す構造の光分解性でプレチルト角を変化させる基を有するポリマー(ポリイミド)をγ-ブチラクトンに溶解して5重量%のポリイミド溶液を調製した。つづいて、このポリイミド溶液を10cm×10cm×1.1mm厚のガラス基板上に1200rpmの条件で40秒間スピンコートした後、100℃で1分間乾燥することにより厚さ70nmの被膜を形成した。ひきつづき、前記ガラス基板の被膜全体を従来法に従ってラビング処理を施した後、波長245nm、40mWの偏光した紫外線を20秒間、40秒間、1分間、2分間および3分間照射することにより液晶配向膜を形成した。

【0030】得られた液晶配向膜を有するガラス基板を用いて5μmのギャップを有し、液晶(メルク社製商品名: ZLI-2293)が充填されたセルを作製し、クリスタルローテンション法により液晶のプレチルト角を測定した。その結果を図7に示す。

【0031】図7から明らかなように紫外線時間を変えることにより紫外線照射前の液晶のプレチルト角(4.6°)を1°弱まで制御できることがわかる。なお、前記実施例2において前記化4の示す構造のポリイミドをγ-ブチラクトンに溶解して調製されたポリイミド溶液を用いた場合でも実施例2と同様に紫外線時間を変えることにより液晶のプレチルト角を制御することができた。

【0032】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によればラビングが不要になるため、ダスト発生を防止できると共に傷発生のない液晶配向膜を形成でき、かつ液晶分子の長軸と基板表面とのなす角度を制御された液晶配向膜を形成でき、さらに基板面内で液晶の配向方向の異なる領域を形成でき、ひいては欠陥による画像のぼらつきのない高品質の画質を表示することが可能で、視野角が向上された前記配向膜を備える液晶表示装置を提供できる等顕著な効果を奏する。

【0033】また、本発明によれば液晶分子の長軸と基板表面とのなす角度を制御された液晶配向膜を形成でき、さらに基板面内で液晶の配向方向の異なる領域を形成でき、ひいては欠陥による画像のぼらつきのない高品質の画質を表示することが可能で、視野角が向上された前記配向膜を備える液晶表示装置を提供できる等顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶配向膜の形成工程を説明するための概略図。

【図2】本発明の液晶配向膜の形成工程を説明するための概略図。

【図3】本発明により形成された液晶配向膜に液晶を接触させた時の液晶状態の示す概略図。

【図4】本発明に用いられる光分解性でプレチルト角を変化させる基を有するポリマーを説明するための模式図。

【図5】本発明の別の液晶配向膜の形成工程を説明するための概略図。

【図6】本発明の実施例1における紫外線照射角度と形

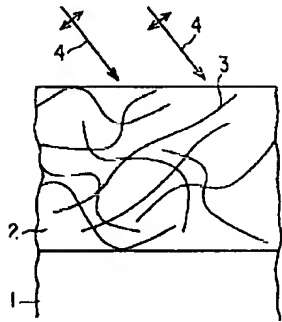
成された配向膜に接触する液晶のプレチルト角との関係を示す特性図。

【図7】本発明の実施例2における紫外線照射時間と形成された配向膜に接触する液晶のプレチルト角との関係を示す特性図。

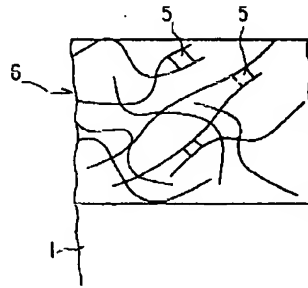
【符号の説明】

- 1、14…基板、
- 2、15…被膜、
- 4、16…紫外線、
- 5…架橋部、
- 6、17…液晶配向膜、
- 7、19…液晶。

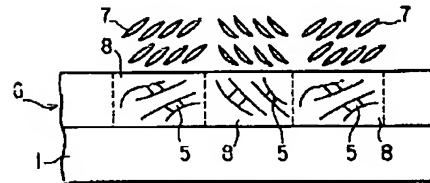
【図1】



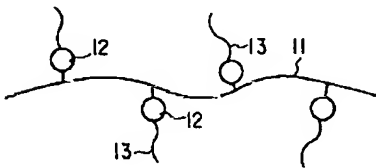
【図2】



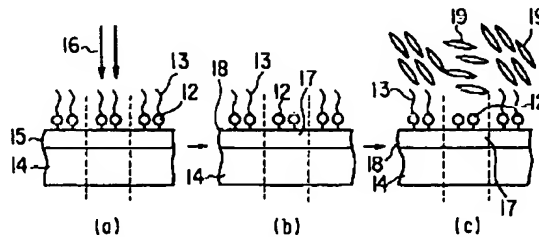
【図3】



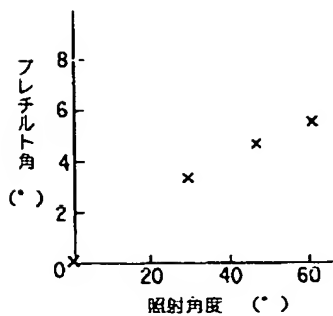
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

